

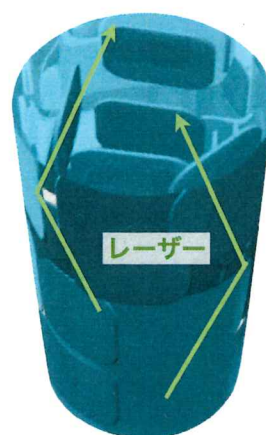
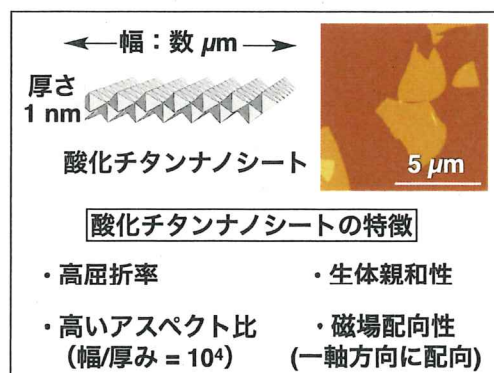
ほとんど水からなる光ファイバーゲルエラストマー

東京農工大学 内田紀之

研究内容及び成果

タンパク質を利用した酸化チタンナノシートの表面被覆による物性の向上

本研究課題の光ファイバーを光トモグラフィーへと応用するため、光ファイバーヒドロゲルの主要な構成要素である、酸化チタンナノシート(図1)の表面修飾による物性調整を行なった。修飾剤としてタンパク質を酸化チタンナノシート利用して表面修飾を行なった。バッファー溶液中において、アルブミンタンパク質と酸化チタンナノシートナノシートを混合し、未反応のタンパク質を遠心操作によって除去することで、表面コーティングされた酸化チタンナノシートを作成することに成功した。この酸化チタンナノシートはコーティング後も水中で高い分散性を示し、数ナノメートルの厚みを持っていることが、透過型電子顕微鏡観察と原子間力顕微鏡によって観察された。また、コーティング後に酸化チタンナノシートの屈折率が上昇していた。



配向した酸化チタンナノシート
が組み込まれたヒドロゲル
(含水率 >90%)

図1 一次元的に配向した酸化チタンナノシートが埋め込まれた光伝送性光ファイバーヒドロゲル.

マウス実験の立ち上げに向けた自己集合性ペプチドゲルの作成

次に、マウス脳内に光ファイバーを埋め込むための前段階として、マウスの実験系の立ち上げを行なった。使用する材料のモデルとして、自己集合性ペプチド由来のヒドロゲルを作成した。このヒドロゲルは水溶液中にペプチドを混合するだけで容易に調整可能であり、マウス実験の評価系を立ち上げる上で最適な材料モチーフである。

ペプチドゲルを利用したマウスの脳機能制御

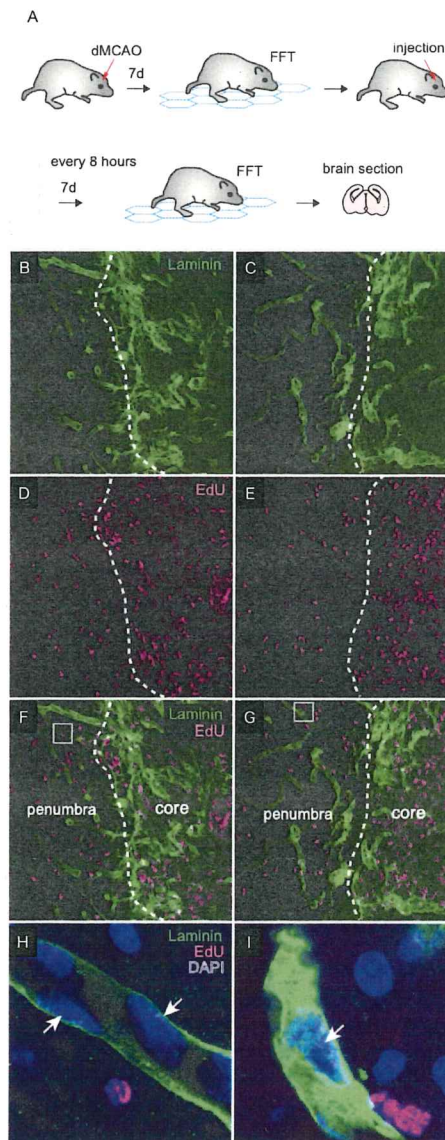


図2 実験デザイン 遠位中大脳動脈閉塞(dMCAO)モデルマウスの脳に対してペプチドゲルを投与し、7日目に、運動協調性をフットフォールトテスト(FFT)で評価した後、ペプチド混合物を損傷部位に注射した(A)。ペプチドゲルの添加しない場合(B,D,F,H)と添加しない場合(C,E,G,I)におけるラミニン(緑)(B,C)、EdU(マゼンタ)(D,E)、ラミニン(緑)とEdU(マゼンタ)(F-I)による損傷コアとの境界像を観察した共

焦点顕微鏡画像.H,IはF Gの囲みにおける拡大図.

合成したペプチドゲルを遠位中大脳動脈閉塞のモデルマウス脳内に作用させた後、7日目にフットフォールトテスト(FFT)を行い、運動協調性を評価した。その後、脳切片を採取し、組織の顕微鏡観察を行なった(図2)。その結果、ペプチドゲルが投与されたマウスは歩行機能が改善すると共に、損傷した神経組織が再生することが確認され、これにより脳組織への材料機能を評価するためのマウス実験系を立ち上げた。